

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-319507

(43)公開日 平成11年(1999)11月24日

(51)Int.Cl[†]B 01 D
63/02
65/06
C 02 F
1/44

識別記号

5 0 0

P I

B 01 D
63/02
65/06
C 02 F
1/445 0 0
H

特許請求 本願請求 求査項の数4 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号

特開平10-140677

(71)出願人

東レ株式会社

東京都中央区日本橋藏町2丁目2番1号

(22)出願日 平成10年(1998)5月22日

(72)発明者

酒井 康司

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

(72)発明者

谷口 稔美

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

(72)発明者

木原 正浩

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

(74)代理人 弁理士 小川 信一 (外2名)

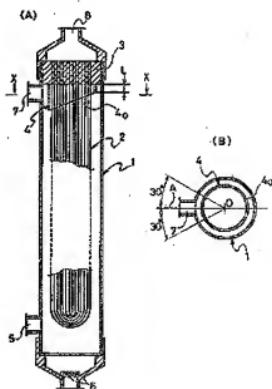
(54)【発明の名前】

中空糸膜モジュール

(55)【要約】

【課題】 接着固定部付近の中空糸膜束を覆う保護筒を設けながら、保護筒内の整物質堆積を防止し、中空糸膜の劣化による損傷を防止するようにした中空糸膜モジュールを提供する。

【解決手段】 多本数の中空糸膜束2の少なくとも一端を固定した接着固定部3をハウジング1の上部に固定し、該中空糸膜束2の固定端周囲を前記接着固定部3から延長する保護筒4で覆い、ハウジング1の下部にエアスクレービング用のエア噴射口6を設け、ハウジング1上部の前記接着固定部3近傍にエア排出口7を設けた中空糸膜モジュールにおいて、保護筒4の両面を接着固定部3から少なくとも10mmまでを液体が流通不能な範圍にすると共に、接着固定部3から10~60mmの範囲に流通自由な開口部40を設けた。



(2) 特開平11-319507

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多本数の中空系膜東の少なくとも一端を固定した接着固定部をハウジング上部に固定し、該中空系膜東の固定端周囲を前記接着固定部から延長する保護筒で覆い、前記ハウジング下部にエアスクラービング用のエア噴射口を設け、前記ハウジング上部の前記接着固定部近傍にエア噴出口を設けた中空系膜東をシールにおいて、前記保護筒の前面を前記接着固定部から少なくとも10mmまでを流体が通過不能な面間にすると共に、前記接着固定部から1.0～6.0mmの範囲に流通自由な開口部を設けた中空系膜東モジュール。

【請求項2】 前記開口部が、前記エア噴出口の入口を中心を造る前記保護筒の横断面において、該保護筒横断面中心〇と前記エア噴出口の入口を中心とした約後方に対し該中心〇から左右に±3°ずつ幅を領域限く前記保護筒の部分に記載されている請求項1に記載の中空系膜東モジュール。

【請求項3】 前記開口部が、前記保護筒の下端部の一部を切り欠いた構造である請求項1又は2に記載の中空系膜東モジュール。

【請求項4】 前記開口部が、前記保護筒の前面を貫通する多数の孔のある請求項1又は2に記載の中空系膜東モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はエアスクラービングを使用しながら液体漏れ遮断を行なう中空系膜東モジュールに関するものである。また、さらに詳しくは、中空系膜東の固定端部に保護筒を設けるようにしながら、該中空系膜東固定端部附近での懸濁物質の堆積を防止できるようにする中空系膜東モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 多孔質の中空系膜東を使用した中空系膜東モジュールは、単位体積当たりの液過濾面積を非常に大きくなることから、從来から工業用水中の懸濁物質を除去する手段として多く適用されている。このような中空系膜東モジュールの懸濁を、ハウジング下部に設けたエア噴射口からエアを瞬時に導入し、エアスクラービングすることにより中空系膜東を振動させ、その前面の堆積物を除去するようにしたものがある。

【0003】しかし、このエアスクラービングを併用する形態の中空系膜東を用いでは、導入エアが中空系膜東の固定端部附近を過剰に駆動せざるため中空系膜東の固定端部を損傷させたり、また導入エアの排出口に中空系膜東が引き込まれることによって、排出ノズルを塞ぐなどの問題も発生した。

【0004】このような問題の対策として、図3に示すように、中空系膜東の固定端部附近を円筒形の保護筒で覆うようにして中空系膜東モジュールが提案されている。この中空系膜東モジュールは、U状に折り曲げた中空系膜東2

の両端部が接着固定部3に固定され、その接着固定部3がハウジング1の内側上部に取り付けられている。また、接着固定部3の内面に保護筒4が下向きに延長するよう固定され、この保護筒4により中空系膜東2の固定端部周囲が覆われるよう保証されている。

【0005】また、ハウジング1の下部には、工業用水等の流動性液体の供給口5が設けられており、エアスクラービング用のエアを導入するエア噴射口6(ノズル)が多段階状に配置されている。また、ハウジング1の上部には、接着固定部3の近傍に該保護筒液体の排水及びエアの排出に用いる排出口7が設けられている。また、ハウジング1端部の接着固定部3の外側には泄水の取出口8が設けられている。

【0006】上記中空系膜東モジュールでは、エア噴射口6からエアを噴射することによりエアスクラービング操作すると、中空系膜東2は振動動くが、上端の固定部が保護筒4に囲まれて自由度が制限されているため、過剰な振れが接着固定部3に対する固定部まで及ぼす、剪断力による折れなどを防止することができる。また、中空系膜東が排出口7に引き込まれ難くなる。

【0007】しかし、このように保護筒4を設けると、エアスクラービングしても、中空系膜東2の接着固定部3付近の動くが保護筒に制限されるため、過剰な面に付着した懸濁物質が徐々に堆積されやすくなり、堆積物が成長していくことにより液過濾面積が徐々に低減していく。また、通常の液過濾板に付いても、保護筒内に堆積物が蓄積した部分では中空系膜東が劣化して中空系膜東が発生するようになる。

【0008】

【0008】 【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、接着固定部付近の中空系膜東を覆う保護筒を設けながら、保護筒内での懸濁物質堆積を防止し、中空系膜東の劣化による損傷を防止するようにした中空系膜東モジュールを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の中空系膜東モジュールは、多本数の中空系膜東の少なくとも一端を固定した接着固定部をハウジング上部に固定し、該中空系膜東の固定端部周囲を前記接着固定部から延長する保護筒で覆い、前記ハウジング下部にエアスクラービング用のエア噴射口を設け、前記ハウジング上部の前記接着固定部近傍にエア噴出口を設けた中空系膜東モジュールにおいて、前記保護筒の前面を前記接着固定部から少なくとも10mmまでを液体が液過濾不能な面間にすると共に、前記接着固定部から1.0～6.0mmの範囲に流通自由な開口部を設けたことを特徴とするものである。

【0010】このように本発明では、中空系膜東のエアスクラービング時の振れを抑制する保護筒を設けてはいるが、後着固定部から少なくとも10mmまでの前面を液体が液過濾不能な面間にし、1.0～6.0mmの範囲に流通

特開平11-319507

4

(3)

3

自由な開口部を設けたので、保険筒内で接着固定部から少なくとも10mmまでの領域にエア溜まりを形成する。このエア溜まりでは、懸垂物質が堆積することがないから、接着固定部付近で中空系膜が堆積物により劣化することはなく、またその劣化により中空系膜切れが起こることもなくなる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1(A)、(B)は、本発明の中空系膜モジュールの一例を示す。中空系膜モジュールの基本構造は、従来の図3と同じであり、中空膀胱2は中间部がリブ状に折り曲げられ、両端部に接着固定部3に固定されている。このように中空膀胱2を固定した接着固定部3がハウジング1の内側上部に取り付けられている。また、接着固定部3の内面には保険筒4が下向きに延長するよう固定され、その内側に中空膀胱2の固定部周囲が印字されている。

【0012】ハウジング1の下部には被処理液体の供給口5が設けられており、エアスクラビング用のエア噴射口6(ノズル)が設けられている。ハウジング1の上部には、接着固定部3の近傍に位置するように、被処理液体の排水及びエアの排出用の排出口7が設けられている。ハウジング1の上端部には、接着固定部3の反対側に位置するように、中空膀胱2で遮蔽された泄水口を取り出すための取出口8が設けられている。

【0013】上記保険筒4は下端部が特に切り取られ、そのため排水口7に対応する側では前面が短く、その反対側で前面が短くなっている。この前面の短い側は接着固定部3の内面からの最近距離が少なくとも10mmに設定され、この領域における保険筒4の前面が全周面になり、液体が保険筒の内外に移動できないようになっている。最近距離よりも下方の開口部40になるため、液体は保険筒内外に自由に移動できる。この開口部40の側面としては、接着固定部3の内面から10~60mmの範囲に設定される。

【0014】上記構成の保険筒4を設けることにより、最短距離しからなる側面の前面領域、すなわち接着固定部3の内面から少なくとも10mmの高さの側面領域にはエア溜りができる。このエア溜りには、通常の被処理作時に被処理水が存在しないので、中空系膜の表面に原水中の懸垂物質が付着することがなく、中空系膜の劣化も起らない。

【0015】また、最近距離よりも下方の開口部40では、液体が自由に内外に移動するため、エアスクラビング時には中空膀胱2の過剰な搖れを制限しつつ、僅かな搖れだけを許容するので懸垂物質が懸垂に付着することはない。また、過剰な搖れが中空膀胱2の固定部まで及ぶことがないので、剪断力による折れなども防止することができる。

【0016】上記開口部40としては、図1(B)に示すように、排水口7の入口中心を通る保険筒4の横断面

において、保険筒4の横断面中心と排水口7の入口中心とを結ぶ線分Aに対して、該中心から左吉に±30°ずつ離れた領域を除いた保険筒4の部分に存在するようにすることが望ましい。このような開口部40の配置によって、エアスクラビング時に中空系膜が排水口7に吸い込まれるので効果的に防止することができます。

【0017】図2(A)、(B)は、本発明の他の実施形態を示すものである。この実施形態は、保険筒4に設ける開口部40が複数の孔の集合体として構成したもので、図1と同様の構成からなっている。開口部40の接着固定部3の内面からの距離は、最近距離を少くとも10mmであるように設定し、また開口部40を設ける領域を、接着固定部3の内面から10~60mmの範囲であるように設定する。

【0018】この実施形態の場合も、図1の場合と同様に、最近距離しからなる側面の前面領域にエア溜りが出来るので、中空系膜の表面に原水中の懸垂物質が付着することなく、中空系膜の劣化も起らない。また、開口部40では、液体が自由に内外に移動するため、エアスクラビング時における中空膀胱2の過剰な搖れを制限し、僅かな搖れだけができるたる懸垂物質が懸垂に付着することがなく、また、過剰な搖れが中空膀胱2の固定部に及んで剪断力による折れなどを起こすことを防止できる。

【0019】また、図2(B)に示すように、開口部40は、排水口7の入口中心を通る保険筒4の横断面において、保険筒4の横断面中心と排水口7の入口中心とを結ぶ線分Aに対し、該中心から左吉に±30°ずつ離れた領域を除いた保険筒4の部分に配置されていることが望ましく、これによって中空系膜が排水口7に吸い込まれないようになる。

【0020】本発明の中空系膜モジュールは、多数箇所に中空系膜をハウジング内に装填し、モジュール内に固定混合の液体を導入し、中空系膜面によって固液分離ができる構造ならば特に形状は規定されない。一般的には、中空膀胱の少なくとも一端を接着剤でハウジングとともに接着固定し、接着固定部を切断して中空膀胱の内部を開口した構造が使用される。この構造においては、中空系膜をハウジング内に直線状に配置し、ハウジングとともに一端、もしくは両端を固定したもののや、あるいは図1や図2の実施形態のように、中空系膜をU字型に束ねてハウジングとともに一起に固定するものが挙げられる。

【0021】本発明の中空系膜モジュールを構成するハウジングの大きさは特に規定されないが、モジュールの製作が容易であり、またモジュールのハンドリングが比較的容易である観点から、ハウジング径が50~600mm程度、長さが20~2500mmの範囲から便宜を選択するといよい。ハウジングの材質としては、金属、樹脂のいずれでもよい。樹脂としては、軽くしなくてもアクリ

(4)

特開平11-319507

5

ル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリスルホン、変形ボリフレニレンオキサイド、ポリカーボネート樹脂などが適当である。

【0022】本発明の中空系膜モジュールに使用する中空系膜としては、多孔質の中空系膜であれば、特に限定しないが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリビニアルコール、セルロースアセテート、ポリアクリロニトリル、その他の材質を選択することができる。中空系膜表面の導孔径について特に限定されないが、 $0.001\text{ mm} \sim 1\text{ mm}$ の範囲内で便用可能であるため、また、中空系膜の外径についても特に限定されないが、 $2.50\text{ }\mu\text{m} \sim 200.0\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内で中空系膜の燃焼性が高く、洗浄性に優れるため好ましい。

【0023】また、ハウジングと中空系膜との接合部に接着する接着剤については、特に限定されないが、好ましくはエポキシ樹脂、ウレタン樹脂などの熱硬化性樹脂を用いることができる。保護筒は、中空系膜の外周を取り囲む構造であり、その固定方法は特に限定されない。好ましくは、中空系膜とともに接着剤でシール内に固定するか、あるいはハウジングの内面に接着するのが適当である。

【0024】保護筒の形状は、モジュール内に接続している中空系膜の外周部を囲むことができる形状であれども特に限定されないが、好ましくは円筒形が適当である。円筒形とは、軸に直交する横断面の形状が円形、横円形またはこれに準ずる形状であるものをいう。この円筒形の保護筒により、保護筒と中空系膜との接合による中空系膜の損傷を低減することができます。

【0025】この保護筒の前面は、接着固定部の内面から少なくとも 1.0 mm 、好ましくは $1.0\text{ mm} \sim 6.0\text{ mm}$ の範囲内の位置まで平面にして、液体が流出しない形状にすれば特に形状は限界はない。好ましくは、円筒形の下端部を閉口部として一郎切り取った形状、特に图1のように、軸に直交する方向に対して 30° 程度に斜めに切った形状にしたもののがよい。

【0026】また、图1のように、円筒形の保護筒に多数の孔からなる閉口部を設けたものでもよい。その閉口部は、接着固定部内面から少なくとも 1.0 mm までを閉面にして、液体の内外移動がないようにし、また閉面域の下方に多数の孔からなる閉口部を設け、液体の内外移動ができるようになる。

【0027】保護筒の長さを接着固定部内面から 1.0 mm よりも短くしたのでは、接着固定部付近にエア溜りを作ることが困難になる。また、閉面長を 6.0 mm よりも長くすると、液体が流出する構造である場合には、通常モジュール内に供給されるモジュール断面積あたり、 $0.1 \sim 5.0\text{ m}^2/\text{m}^4$ の供給流量であれば、エア溜りを作ることができるため、路過に苦とする有効断面積を減少させるデメリットが大きい。

【0028】保護筒の材質としては、金属、樹脂のいずれでもよいが、中空系膜の損傷を少なくする観点からは、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリスルホン、変形ボリフレニレンオキサイド、ポリカーボネート樹脂などの樹脂が好ましい。

【0029】

【実施例】実施例1

外径 $6.80\text{ }\mu\text{m}$ 、内径 $4.00\text{ }\mu\text{m}$ 、平均細孔径 $0.01\text{ }\mu\text{m}$ のポリアクリロニトリル多孔質中空系膜 $350.0\text{ }\mu\text{m}$ からなる中空系膜表面をU字状に束ね、その両端部を、外径 8.5 mm 、内径 8.2 mm で接着固定部の隙間から 1.5 mm の位置に孔を 8 個、 3.0 mm の位置に 8 個を設けて保護筒に挿入し、この保護筒をU字状に束ねた中空系膜と共に、外径 11.0 mm 、内径 1.0 mm の硬質塩化ビニルパイプのハウジング内に挿入して、片端部を接着剤で固定したのち、その後接着固定部の一部を切断して中空系膜の内部を開口させた。

【0030】また、この時の保護筒は、接着固定部から 4.0 mm に延長した長さであり、保護筒筒の孔(開口部)の位置を、保護筒横断面中心からハウジングのエア排出口の入口側に通る傾斜に対して、その中心のから左右に $\pm 30^\circ$ の範囲の領域を外した部分に配置した。また、ハウジングの下部に、絶縁幅 6.0 mm^2 の 8 個の噴射口を有するエア噴射部を水平に配置し、图2に示すような形状の大きさ 110.0 mm 、中空系膜有効長 8.00 mm の中空系膜モジュールを製作した。

【0031】この中空系膜モジュールに、 $3.0\text{ リットル}/\text{分}$ の純水を 3.0 秒間給水、 1.3 分の透過、 $3.0\text{ リットル}/\text{分}$ のエアを 1 分間エースクラビング、 3.0 秒の排水水を 1 サイクルとする洗過透析を連続して 2 ヶ月間実施したが、接着固定部附近に中空系膜の損傷は発生しなかった。

【0032】実施例2

外径 $6.80\text{ }\mu\text{m}$ 、内径 $4.00\text{ }\mu\text{m}$ 、平均細孔径 $0.01\text{ }\mu\text{m}$ のポリアクリロニトリル多孔質中空系膜 $350.0\text{ }\mu\text{m}$ からなる中空系膜表面をU字状に束ね、その両端部を、外径 8.5 mm 、内径 8.2 mm の円筒材の下端部を軸に直交する面に対し角度 30° で斜めに切削して保護筒内に挿入して、外径 11.0 mm 、内径 1.0 mm の硬質塩化ビニルパイプのハウジング内に挿入して、その片端部を接着剤で固定すると共に、その接着固定部の一部を切断して中空系膜の内部を開口させた。

【0033】また、この時の保護筒の斜下端部の接着固定部内面から最大距離は 4.0 mm であり、その最短距離部をエア排出口とは反対側に位置させた。また、ハウジングの下部に、絶縁幅 6.0 mm^2 の 8 個の噴射口を有するエア噴射部を水平に配置し、图1に示すような形状の大きさ 110.0 mm 、中空系膜有効長 8.00 mm の中空系膜モジュールを製作した。

【0034】この中空系膜モジュールに、 3.0 リットル

(5)

特開平11-319507

8

7

／分の純水を30秒間給水、13分の通過、30リットル／分のエアを1分間エアスクラビング、30秒の排水を1サイクルとする洗浄運転を連続して2ヶ月間実施したが、接着固定部付近に中空糸膜の損傷は発生しなかった。

【0035】比較例3

実施例1の中空糸膜モジュールにおいて、保証孔の孔（開口部）の位置を接着固定部の内面から2mmの位置に8個、2.0mmの位置に8個にした以外は、同様の構造にした中空糸膜モジュールを作製した。

【0036】この中空糸膜モジュールについて、実施例1と同一条件で洗浄運転を連続して2ヶ月間実施したところ、接着固定部付近の中空糸膜に13本の中空糸切れが発生していた。

【0037】

【発明の効果】上述したように本発明によれば、中空糸膜のエアスクラビング時の当れを抑制する保護槽を設けてはいるが、接着固定部から少なくとも10mmまでの箇所を液体が流過不能な閉口面にし、10～60mmの範囲に洗浄自由な開口部を設けるようにしたので、保証孔内に入ったエアを接着固定部から少なくとも10mmまでの領域にエア溜まりを形成させ、このエア溜まりによく

*より堅物質が堆積せないようにするため、接着固定部付近で中空糸膜を堆積物により劣化させたり、その劣化による中空糸膜切れを起こさないようにする。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は本発明の中空糸膜モジュールの実施形態を示す断面図、（B）は図（A）におけるX-X矢視断面図である。

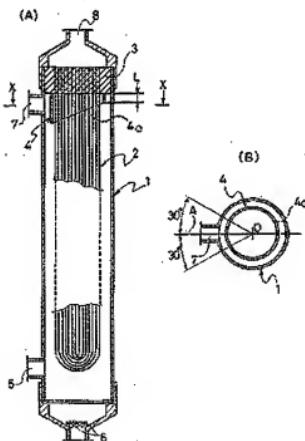
【図2】（A）は本発明の中空糸膜モジュールの他の実施形態を示す断面図、（B）は図（A）におけるY-Y矢視断面図である。

【図3】既存の中空糸膜モジュールの一例を示す断面図である。

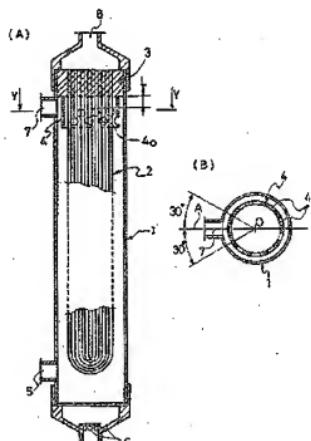
【符号の説明】

- 1 ハウジング
- 2 中空糸膜束
- 3 着着固定部
- 4 保護槽
- 5 開口部
- 6 エア溜割口（ノズル）
- 7 接着剤
- 8 供給口

【図1】



【図2】



(6)

特許平11-319507

【図3】

